



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000164151 A**

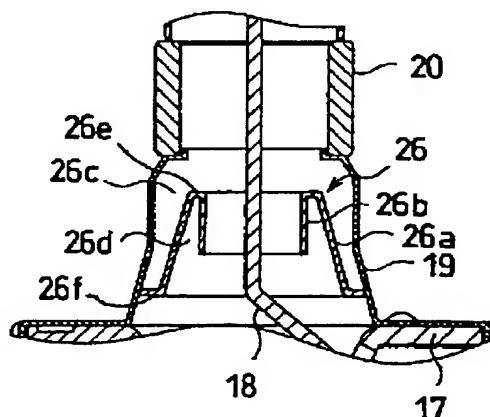
(43) Date of publication of application: 16.06.00

(54) MAGNETRON

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetron which can effectively restrain unnecessary higher harmonics noise by expanding a band of a choke effect.

SOLUTION: This magnetron is provided with a choke structure 26 which is integrally formed with a plurality of $\lambda/4$ choke which restrain a plurality of higher harmonics of fundamental wave of a microwave so that each of openings 26c, 26d are alternately vertically formed in a cylindrical shape at the circumference of an antenna lead 18 that transmits the microwave. The opening 26c, 26d are respectively expanded by narrowing openings 26e, 26f which are respectively adjoined with the opening 26c, 26d. Concretely, a cylindrical body 26a is formed in a tapered shape which is positioned at the outer side of a cylindrical body 26b situated at the nearest of the antenna lead 18.



COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(51) Int. Cl. **H01J 23/54**

(21) Application number: **10339815**

(22) Date of filing: 30.11.98

(71) Applicant: **SANYO ELECTRIC CO LTD**

(72) Inventor: AIGA MASAYUKI
MIKI KAZUKI
HASEGAWA SETSUO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-164151

(P2000-164151A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 23/54

識別記号

F I

H 0 1 J 23/54

テマコート* (参考)

5 C 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-339815

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998.11.30)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 相賀 正幸

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 三木 一樹

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100083231

弁理士 紋田 誠

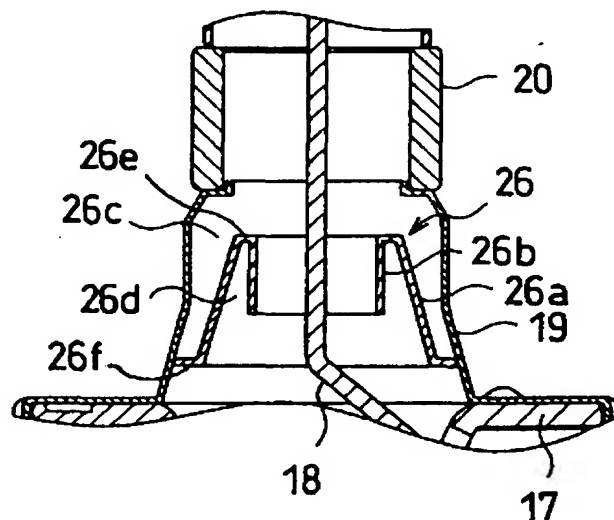
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マグネトロン

(57) 【要約】

【課題】 チョーク効果の帯域が広がり、不要な高調波雑音を効果的に抑制できるマグネトロンを提供する。

【解決手段】 マイクロ波を伝送するアンテナリード 18 の周囲に筒状に、前記マイクロ波における基本波の複数の高調波を抑制する複数の $\lambda/4$ チョークを、それらの各開口部 26c、26d が交互に上下に形成されるようにして一体に形成して成るチョーク構造 26 を有するマグネトロンであって、前記各開口部 26c、26d と隣接する閉口部 26e、26f を狭くすることにより、前記各開口部 26c、26d を広げた。具体的には、アンテナリード 18 に最も近い筒状体 26b の外側に位置する筒状体 26a をテーパ状に形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波を伝送するアンテナリードの周囲に筒状に、前記マイクロ波における基本波の複数の高調波を抑制する複数の $1/4$ 波長形チョークを、それらの各開口部が交互に上下に形成されるようにして一体に形成して成るチョーク構造を有するマグネトロンであって、

前記各開口部と隣接する閉口部を狭くすることにより、前記各開口部を広げたことを特徴とするマグネトロン。

【請求項2】 前記アンテナリードに最も近い筒状体の外側に位置する筒状体をテーバー状に形成することにより、各開口部を広げたことを特徴とする請求項1記載のマグネトロン。

【請求項3】 前記チョーク構造を、2つの高調波を抑制するチョーク構造に適用したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のマグネトロン。

【請求項4】 前記2つの高調波として、基本波の第3高調波と第5高調波を抑制することを特徴とする請求項3記載のマグネトロン。

【請求項5】 電子レンジ等のマイクロ波加熱機器のマイクロ波発生源として用いることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のマグネトロン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、電子レンジ等のマイクロ波加熱機器などに用いられてマイクロ波を発生するマグネトロンに係わり、特にその高調波雑音抑制のためのチョーク構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4は、電子レンジ等に用いられる一般的なマグネトロンの全体構成図である。

【0003】このマグネトロンは、コンデンサ1やチョークコイル2等が内蔵されたケース3上に、ヨーク4や放熱用フィン5で覆われた2極真空管であるマグネトロン本体部10が構成されている。

【0004】本体部10の真空壁の一部を構成する陽極円筒11は無酸素銅などで形成されており、その内周には偶数枚のベイン12が放射状に設けられ、各ベイン12は1枚おきに小径（内側）および大径（外側）のストラップリング13, 14により接続されて、 π モード発振の安定化が図られている。

【0005】上記陽極円筒11の両端には、その上下に配置される円環状の永久磁石15の磁界を、ベイン12の先端と陽極円筒11の中心部に設けられる陰極16との間の作用空間に集中させるためのボールピース17がそれぞれ設けられている。

【0006】上記陰極16は、例えばトリムタングステン線などがコイル状に巻かれたフィラメントから成り、各ベイン12の先端で囲まれた空間に、陽極円筒11の中心部に位置するように設けられている。

【0007】上記ベイン12の1枚には出力アンテナリード18の一端が接合され、その他端はボールピース17の貫通孔17a、出力側金属筒19及びセラミック円筒などから成る絶縁筒20の中心部を貫通して排気管の封止部21で固定されている。この封止部21にはアンテナキャップ22が被せられている。

【0008】上記出力側金属筒19は陽極円筒11と直接電氣的に接続されており、陽極円筒11とベイン12で形成される空洞共振回路で発振したマイクロ波電力は、出力側金属筒19の中心軸上を延びる出力アンテナリード18を同軸線路として進み、その先端の出力アンテナ23から放射される。このとき、不要な雑音成分（高調波雑音）も出力アンテナリード18を通して伝送され、放射される。

【0009】このような高調波雑音の伝送を抑制するため、出力側金属筒19内に $1/4$ 波長形チョーク（以下、 $\lambda/4$ チョークと記す）を形成することが、従来より導入されている。

【0010】図5に、2つの高調波雑音帯域を抑制した従来のチョーク構造を示す。なお、前記図4と同一符号は同一又は相当部分を示している。

【0011】前記ボールピース17と絶縁筒20間に位置する出力側金属筒19内には、その中心を通るアンテナリード18の周囲に、長短の外側筒状体25aと内側筒状体25bが上部連結で一体に成型されたチョーク構造体25が、その底面周縁を出力側金属筒19の内周にろう付け接合することにより取り付けられている。そして、外側筒状体25aにより形成される $\lambda/4$ チョークの開口部25cは上向きに開口し、内側筒状体25bにより形成される $\lambda/4$ チョークの開口部25dが下向きに開口している。

【0012】上記外側筒状体25aと内側筒状体25bは、抑制しようとする高調波の $1/4$ 波長（ λ ）に相当する長さ（高さ）に形成されており、ここでは、電子レンジ用マグネトロンの2450MHzの基本波に対して、外側筒状体25aが第3高調波（7.35GHz）、内側筒状体25bが第5高調波（12.25GHz）に対応するように構成されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電子レンジ等に用いられるマイクロ波（2450MHz）の高調波は、基本波自体が電子レンジの庫内で食品の載ったターンテーブルの回転等に伴って帯域が変動するため、高調波の帯域はそれ以上に変動する。従って、高調波雑音のチョーク効果の帯域もより広い方が望ましい。

【0014】ところが、上記構成においては、限られた空間（径及び高さ共20mmに満たない）の中に、2つの $\lambda/4$ チョークが一体化されたチョーク構造体25を配設しなければならないため、各々の開口部25c, 25dが小さく、チョーク効果の帯域が狭くなるという課

題があった。

【0015】そこで、本願発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、チョーク効果の帯域が広がり、不要な高調波雑音を効果的に抑制できるマグネトロンを提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、本願発明は、マイクロ波を伝送するアンテナリードの周囲に筒状に、前記マイクロ波における基本波の複数の高調波を抑制する複数の $\lambda/4$ チョークを、それらの各開口部が交互に上下に形成されるようにして一体に形成して成るチョーク構造を有するマグネトロンであって、前記各開口部と隣接する閉口部を狭くすることにより、前記各開口部を広げたことを特徴とするものである。

【0017】また、前記アンテナリードに最も近い筒状体の外側に位置する筒状体をテーパ状に形成することにより、各開口部を広げたことを特徴とするものである。

【0018】また、前記チョーク構造を、2つの高調波を抑制するチョーク構造に適用したことを特徴とするものである。

【0019】また、前記2つの高調波として、基本波の第3高調波と第5高調波を抑制することを特徴とするものである。

【0020】また、電子レンジ等のマイクロ波加熱機器のマイクロ波発生源として用いることを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。なお、マグネトロンの全体構成は前記図4に示したものと同様である。

【0022】図1は、本願発明の実施形態の要部構成図であり、前記図5と同一符号は同一又は相当部分を示している。

【0023】本願発明者らは、実験等による試行錯誤を繰り返して、 $\lambda/4$ チョークの開口部を広くすると、高調波雑音の抑制帯域が広がることを確認した。

【0024】しかし、前記図5に示したような従来構成のチョーク構造体25では、限られた空間内で、隣接する2つの開口部25c、25dを共に広げることは無理である。すなわち、一方を広げると他方が狭くなり、他方を広げると一方が狭くなることになり、いずれか一方が犠牲になることになるので、これでは余り意味がない。

【0025】なお、内側筒状体25bとアンテナリード18の間隔を狭くすることにより、 $\lambda/4$ チョークの各開口部25c、25dを広くすることも考えられるが、内側筒状体25bとアンテナリード18の間隔を狭くすると、本来の基本波の通りを悪くすることになってしま

うので、本末転倒である。

【0026】そこで、図1に示した本実施形態のチョーク構造体26では、外側筒状体26aをテーパ状に形成することにより、各開口部26c、26dと隣接する閉口部26e、26fを狭くすることによって、内側筒状体26bはアンテナリード18と従来と同様な間隔を保ったまま、両方の開口部26c、26dを広げるようにしたものである。

【0027】図2は、上記図1の実施形態に基づき実際に製作したチョーク構造体26の実寸法を示したものである。

【0028】このチョーク構造体26の底面外周の径は18.0mm、底面内周、すなわちテーパ状の外側筒状体26aの底辺の径は14.5mmである。また、上面外周、すなわちテーパ状の外側筒状体26aの上辺の径は13.0mm、上面内周、すなわち内側筒状体26bの径は9.0mmである。そして、テーパ状の外側筒状体26aの高さは9.5mm、内側筒状体26bの高さは5.2mmである。なお、これらのチョーク材厚は0.3mmである。

【0029】上記の寸法で構成したチョーク構造体26を用いて、実験した結果、図3にグラフで示すような結果が得られた。なお、グラフの縦軸は透過量(dB)で、0は全て透過、-10は1/10透過、-20は1/100透過で、横軸は周波数(GHz)であり、また、グラフの実線は従来のチョーク効果帯域を、破線は本発明の図2に示したもののチョーク効果帯域を示している。

【0030】図3のグラフから明らかなように、本実施形態のものでは、従来のものに比べて、第3高調波(7.35GHz)及び第5高調波(12.25GHz)のいずれにおいても、チョーク効果帯域が実質的に広がっていることが実証できた。なお、透過量も僅かではあるが、低下している。

【0031】以上のようにチョーク効果の帯域が広がることにより、不要な高調波雑音を効果的に抑制できる。特に、電子レンジ等のマイクロ波加熱機器においては、前述したように、基本波自体が電子レンジの庫内で食品の載ったターンテーブルの回転等に伴って帯域が変動することにより、高調波の帯域はそれ以上に変動するので、いっそう効果的で有効である。

【0032】また、上記のように外側筒状体26aをテーパ状とすることにより、上記の作用効果が効率よく実現できると共に、二次的効果として、金型の抜き勾配が確保されるので、成型工程が容易かつ低コストで行えるようになる。

【0033】なお、上記実施形態では、外側筒状体26aをテーパ状としたが、試行錯誤の過程で、外側筒状体26aを段階的に広げても一定の効果が得られたことを付言しておく。

【0034】また、上記実施形態では、高調波雑音の大きさや衛星放送の周波数帯域と重なる等で、影響の大きい第3高調波と第5高調波の2つの高調波雑音を抑制するものに本願発明を適用した場合について説明したが、他の高調波雑音にも適用でき、更に、成型上は現実的に2つが最適であるが、成型上の困難を克服できれば3つ以上の高調波雑音を抑制することも可能である。

【0035】

【発明の効果】以上のように本願発明によれば、マイクロ波を伝送するアンテナリードの周囲に筒状に、前記マイクロ波における基本波の複数の高調波を抑制する複数の入/4チョークを、それらの各開口部が交互に上下に形成されるようにして一体に形成して成るチョーク構造を有するマグネトロンであって、前記各開口部と隣接する開口部を狭くすることにより、前記各開口部を広げたので、チョーク効果の帯域が広がり、不要な高調波雑音を効果的に抑制できるようになる。

【0036】また、前記アンテナリードに最も近い筒状体の外側に位置する筒状体をテーパ状に形成することにより、各開口部を広げたので、上記効果を効率良く実現できると共に、金型の抜き勾配が確保されることにより、成型工程が容易かつ低コストで行えるようになる。

【0037】また、前記チョーク構造を、2つの高調波を抑制するチョーク構造に適用することが成型上の容易性等から最適である。

【0038】また、前記2つの高調波として、基本波の第3高調波と第5高調波を抑制することにより、電子レンジ等の基本波が2450MHzのマイクロ波に適用して有効となる。

【0039】また、電子レンジ等のマイクロ波加熱機器

のマイクロ波発生源として用いることにより、電子レンジ等のマイクロ波加熱機器においては、基本波自体が電子レンジの庫内で食品の載ったターンテーブルの回転等に伴って帯域が変動するため、高調波の帯域はそれ以上に変動するので、いっそう効果的で有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施形態の要部構成図。

【図2】上記実施形態において、実際に製作したチョーク構造体の実寸法を示した要部構成図。

【図3】上記の寸法で構成したチョーク構造体を用いて実験した結果と従来技術の場合とをグラフで示した図。

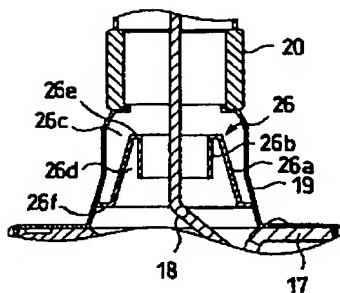
【図4】電子レンジ等に用いられる一般的なマグネトロンの全体構成図。

【図5】従来技術を示す要部構成図。

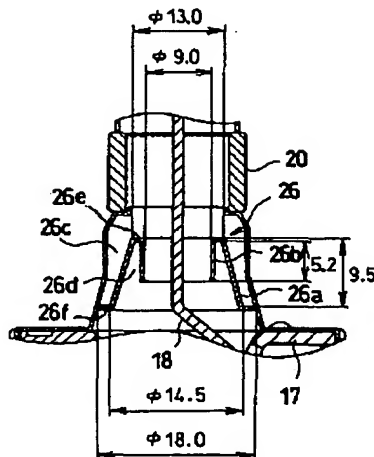
【符号の説明】

- 10 マグネトロン本体部
- 11 陽極円筒
- 12 ベイン
- 13, 14 ストラップリング
- 15 永久磁石
- 16 陰極
- 17 ボールピース
- 18 アンテナリード
- 19 出力側金属筒
- 26 チョーク構造体
- 26a 外側筒状体
- 26b 内側筒状体
- 26c, 26d 開口部
- 26e, 26f 閉口部

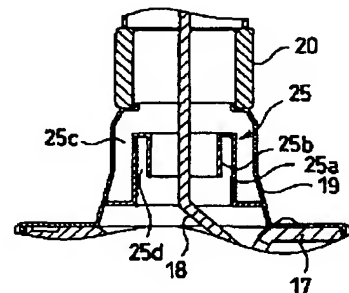
【図1】



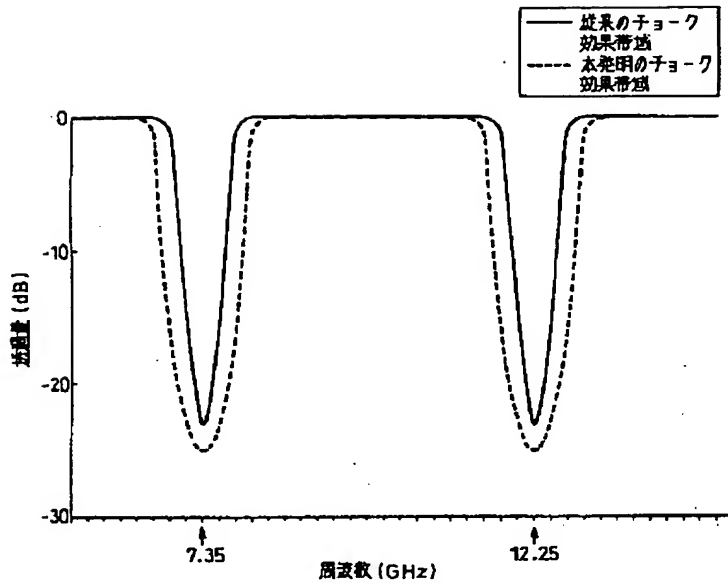
【図2】



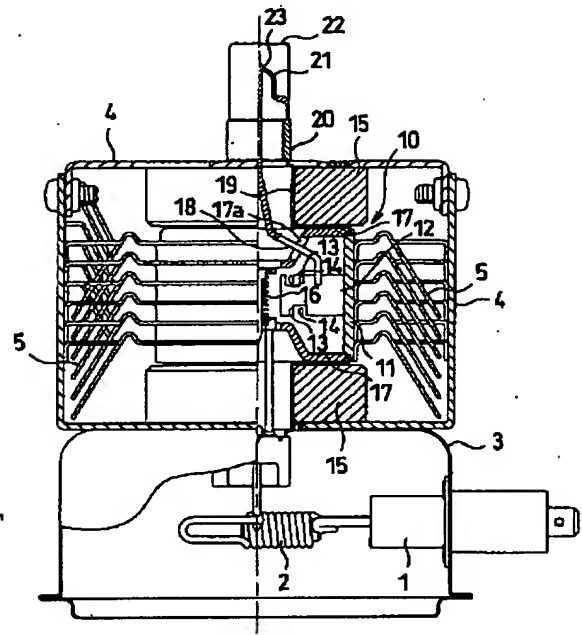
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 節雄
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5C029 QQ02 QQ04 QQ07